

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-289472

(43)Date of publication of application : 17.10.2000

(51)Int.Cl. B60K 17/04
B60K 8/00
B60L 11/14

(21)Application number : 11-099087

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.04.1999

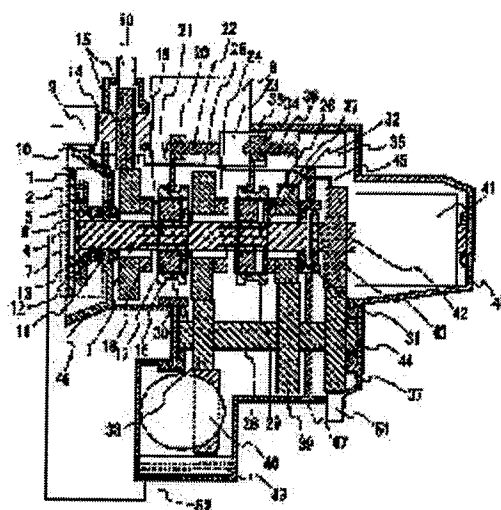
(72)Inventor : MINOWA TOSHIMICHI
SAKAMOTO HIROSHI
KAYANO MITSUO

(54) POWER TRANSMISSION FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a power transmission composed of a transmission mechanism having two electric power devices (generator and motor) and a clutch mechanism.

SOLUTION: Generator gears 15 and 18 freely rotatable with respect to the input shaft 3 of a transmission mechanism for changing the rotational speed of an engine, and clutch mechanisms 16 and 17 for integrally rotating the input shaft 3 of the transmission mechanism and the generator gears 15 and 18, are provided between the engine and the transmission mechanism. Also, a motor 41 is provided in the rear side of the transmission mechanism on the extended line of the input shaft 3 of the transmission mechanism. Thus, the power transmission of an automobile is miniaturized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3286619

[Date of registration] 08.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-289472
(P2000-289472A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 6 0 K 17/04		B 6 0 K 17/04	G 3 D 0 3 9
8/00		B 6 0 L 11/14	5 H 1 1 5
B 6 0 L 11/14		B 6 0 K 9/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-99087

(22) 出願日 平成11年4月6日 (1999. 4. 6)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 箕輪 利通

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 坂本 博史

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

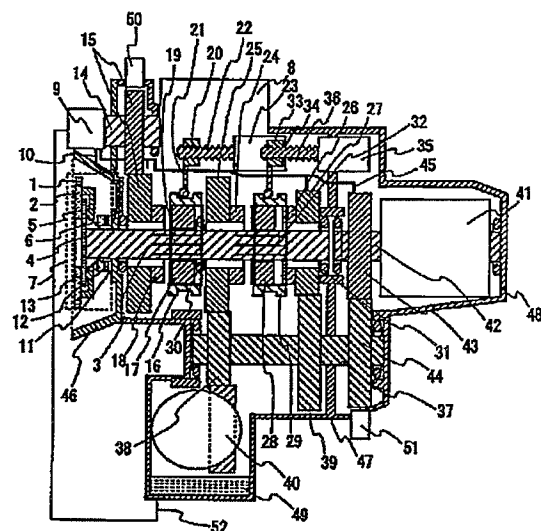
(54) 【発明の名称】 自動車の動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 2つの電気動力装置（発電機、電動機）とクラッチ機構を有する変速機構から成る動力伝達装置の小型化を図る。

【解決手段】 エンジンの回転数を変更する変速機構の入力軸3に対し自由に回転可能な発電機用歯車15、18と、変速機構の入力軸3と発電機用歯車15、18とを一体回転させるクラッチ機構16、17とを、エンジンと変速機構との間に設ける。また、変速機構の入力軸3延長線上の変速機構後方に電動機41を設ける。これにより、自動車の動力伝達装置の小型化を図ることができる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンと、該エンジンの出力により駆動される発電機と、該発電機の発電出力により充電されるバッテリーと、該バッテリーの放電出力により駆動される電動機と、前記エンジンの出力軸後方に設けられ、少なくとも前記エンジンの回転数を変更する変速機構とを有する自動車の動力伝達装置において、前記変速機構の入力軸に対し自由に回転可能な発電機用歯車と、前記変速機構の入力軸と前記発電機用歯車とを一体回転させるクラッチ機構とを有し、前記発電機用歯車と前記クラッチ機構とが、前記エンジンと前記変速機構との間に設けられていることを特徴とする自動車の動力伝達装置。

【請求項2】請求項1において、前記発電機の出力軸が、前記変速機構の入力軸に対し略平行に配置されることを特徴とする自動車の動力伝達装置。

【請求項3】請求項1において、前記変速機構の入力軸延長線上の前記変速機構後方に前記電動機が設けられ、前記電動機の出力は、前記変速機構の出力軸に伝達されることを特徴とする自動車の動力伝達装置。

【請求項4】請求項1において、前記発電機が前記変速機構ハウジングに配置されていることを特徴とする自動車の動力伝達装置。

【請求項5】請求項1において、前記変速機構の高速用歯車列は、前記変速機構の低速用歯車列よりも前記エンジン側に配置されていることを特徴とする自動車の動力伝達装置。

【請求項6】エンジンと、該エンジンの出力により駆動される発電機と、該発電機の発電出力により充電されるバッテリーと、該バッテリーの放電出力により駆動される電動機と、前記エンジンの出力軸後方に設けられ、少なくとも前記エンジンの回転数を変更する変速機構を備えた自動車の動力伝達装置において、前記電動機が、前記変速機構の入力軸と略直交するように配置されていることを特徴とする自動車の動力伝達装置。

【請求項7】請求項6において、前記変速機構の入力軸と略平行に前記変速機構の出力軸が設けられ、前記電動機の出力軸と前記変速機構の出力軸とが略交差軸歯車で連結されていることを特徴とする自動車の動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジン、電気動力装置（以下、主に駆動用として用いられるものを電動機、主に発電及びエンジン始動用に用いられるものを発電機、駆動と発電の使用頻度が同程度のものをモータジェネレータとする）及び変速機構から成るパワートレイン系の構造に関し、特にパワートレイン系の小型化を図る動力伝達装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パワートレイン系の小型、軽量化を図る動力伝達装置を用いた公知例として特開平10-217779号公報に記載されたものがある。この公報には、1つのモータジェネレータ、歯車変速機構及びクラッチ機構から成るハイブリッドの一体化動力伝達装置が記載されている。この装置では、モータジェネレータとクラッチ機構を有する変速機構が動力伝達装置ハウジング内に一体化されており小型化が可能になる。

10 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記特開平10-217779号公報記載によれば、1つのモータジェネレータとクラッチ機構を有する変速機構では小型化が可能になる。しかし、さらなる燃費低減と動力性能向上を目的とし、さらに電動機が必要となる動力伝達装置では、前記要素の配置が難しく動力伝達装置の大型化が避けられなかった。

【0004】本発明は、2つの電気動力装置（発電機、電動機）とクラッチ機構を有する変速機構から成る動力伝達装置の小型化を図ることを目的とする。

20 【0005】

【課題を解決するための手段】地球環境問題の観点から自動車燃費の大幅低減が期待できるハイブリッド自動車制御システムの確立が重要となってきた。前述したシステムでは、電動機の採用によりエンジンを高効率域で運転可能であるが、発電機などの電気動力装置を搭載するため小型化に限界があった。

【0006】上記課題を解決するために、本発明における自動車の動力伝達装置の特徴とするところは、エンジンの回転数を変更する変速機構の入力軸に対し自由に回転可能な発電機用歯車と、変速機構の入力軸と発電機用歯車とを一体回転させるクラッチ機構とを、エンジンと変速機構との間に設けることにある。

【0007】具体的には本発明は次に掲げる装置を提供する。本発明は、エンジンと、該エンジンの出力により駆動される発電機と、該発電機の発電出力により充電されるバッテリーと、該バッテリーの放電出力により駆動される電動機と、前記エンジンの出力軸後方に設けられ、少なくとも前記エンジンの回転数を変更する変速機構とを有する自動車の動力伝達装置において、前記変速機構の入力軸に対し自由に回転可能な発電機用歯車と、前記変速機構の入力軸と前記発電機用歯車とを一体回転させるクラッチ機構とを有し、前記発電機用歯車と前記クラッチ機構とが、前記エンジンと前記変速機構との間に設けられていることを特徴とする自動車の動力伝達装置を提供する。

【0008】好ましくは、前記発電機の出力軸が、前記変速機構の入力軸に対し略平行に配置される。

【0009】好ましくは、前記変速機構の入力軸延長線上の前記変速機構後方に前記電動機が設けられ、前記電

動機の出力は、前記変速機構の出力軸に伝達される。

【0010】好ましくは、前記発電機が前記変速機構ハウジングに配置されている。

【0011】好ましくは、前記変速機構の高速用歯車列は、前記変速機構の低速用歯車列よりも前記エンジン側に配置されている。

【0012】また、本発明は、エンジンと、該エンジンの出力により駆動される発電機と、該発電機の発電出力により充電されるバッテリーと、該バッテリーの放電出力により駆動される電動機と、前記エンジンの出力軸後方に設けられ、少なくとも前記エンジンの回転数を変更する変速機構を備えた自動車の動力伝達装置において、前記電動機が、前記変速機構の入力軸と略直交するように配置されていることを特徴とする自動車の動力伝達装置を提供する。

【0013】好ましくは、前記変速機構の入力軸と略平行に前記変速機構の出力軸が設けられ、前記電動機の出力軸と前記変速機構の出力軸とが略交差軸歯車で連結されている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例を図面に基づき詳細に説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施の形態例に係るFF（フロントエンジン、フロントドライブ）ハイブリッド自動車用動力伝達装置の構成図である。図1に示すように、エンジンのクランク軸（図示しない）に連結部1を介して連結されるクラッチ板支持部材2、変速機入力軸3に連結されたクラッチ板4、クラッチカバー5及び板バネ6から成るエンジン始動用クラッチ7が設けられている。

【0016】エンジン始動用クラッチ7は、発電機8により駆動される油圧ポンプ9で生成された油圧により解放が実行される。油圧がかからない場合は、クラッチカバー5のバネ力により締結されている。解放の動作は、まず生成された油圧が油圧管路10を通り油圧室11に導入される。これによりピストン12が図1左方向に移動しクラッチ解放部材13が押されて板バネ6が動作する。

【0017】板バネ6はクラッチカバー5を開く作用があり、クラッチ板4の押し付け力が小さくなりエンジン始動用クラッチ7の解放が行われる。ここではエンジン始動用クラッチ7の駆動に油圧を用いたが、モータなどの電気アクチュエータを適用しても良い。

【0018】エンジン始動用クラッチ7は、エンジン始動時の滑らかなトルク特性を実現し、かつ電気系が故障（モータ故障など）した場合のエンジンによる発進性能を確保するために適用される。

【0019】また、別の目的として、エンジン始動用クラッチ7を半クラッチ状態でエンジンのトルクを伝達することにより、発進時のエンジンによる動力性能が増加

するため、電動機の出力が小さくでき電動機の小型、軽量化につながる。

【0020】発電機8は、油圧ポンプ9の駆動以外に走行状態に応じてエンジン（図示しない）の始動、車両の駆動を実行する。また、エンジン及びタイヤ（図示しない）からの出力により発電機8が駆動されバッテリー（図示しない）の充電が実行される。

【0021】発電機8は、変速機構ハウジングに配置されており、構成としては、発電機8の出力軸14に取り付けられた発電機歯車対15、発電機スリーブ16、発電機ハブ17及び噛み合い歯車18を介して変速機構入力軸3と連結されている。

【0022】発電機ハブ17の内側には、変速機構入力軸3の複数の溝19と噛み合う溝（図示しない）が設けてあり、発電機ハブ17は変速機構入力軸3の軸方向には移動可能になっている。しかし、変速機構入力軸3の回転方向への移動は制限される。そこで、発電機スリーブ16が発電機ハブ17と噛み合い歯車18の両方と噛み合っている場合は、発電機8及び変速機構入力軸3間のトルク伝達がなされる。

【0023】発電機スリーブ16が発電機ハブ17のみに噛み合っている場合は、発電機8及び変速機構入力軸3間のトルク伝達がなされない。発電機スリーブ16の移動には、ナット20が設けられたレバー21、モータ23により回転するボルト22から成るリニアアクチュエータが適用される。

【0024】このリニアアクチュエータは、発電機スリーブ16からの反力に対し、ボルト22とナット20のねじ部が噛み合っているため移動せず、前記スリーブ16固定時のエネルギー（電力消費量）が不必要になる。よって、燃費低減が図れる。

【0025】以上のように、発電機8の出力軸14と変速機構入力軸3が略平行に配置され、発電機8からエンジンへの動力伝達を実行する。この場合、エンジンと発電機歯車対15までの軸長が短くなり、発電機8駆動時の軸振動が抑制できる。また、発電機8の取り付けスペースも従来変速機（変速機内に電動機が設けられていない）のスタータ取り付け部と一致できるため、動力伝達装置の大幅な改造を実施することなく実現でき、動力伝達装置の小型化が図れる。

【0026】次に、変速機構について説明する。本発明の変速機構は、噛み合い歯車24を有する高速用エンジン側歯車25、噛み合い歯車26を有する低速用エンジン側歯車27、高速用エンジン側歯車25及び低速用エンジン側歯車27と変速機構入力軸3を直結するハブ28及びスリーブ29が設けられている。

【0027】高速用エンジン側歯車25及び低速用エンジン側歯車27が変速機構入力軸3の軸方向に移動しないようストッパー30、31が設けられている。

【0028】ハブ28の内側には、変速機構入力軸3の

10

20

30

40

50

複数の溝32と噛み合う溝（図示しない）が設けてあり、ハブ28は変速機構入力軸3の軸方向には移動可能になっているが、変速機構入力軸3の回転方向への移動は制限される。よって、エンジンから出力されるトルクは、ハブ28及びスリーブ29に伝達される。

【0029】エンジンからのトルクを高速用エンジン側歯車25及び低速用エンジン側歯車27へ伝達するためには、スリーブ29を変速機構入力軸3の軸方向に移動させ、噛み合い歯車24あるいは26とハブ28とを直結する必要がある。

【0030】噛み合い歯車24及び26とハブ28には、同一の溝が設けてあり、スリーブ29の内側にはハブ28に噛み合う溝（図示しない）が設けてある。スリーブ29の移動には、ナット33が設けられたレバー34、モータ35により回転するボルト36から成るリニアアクチュエータが適用される。

【0031】リニアアクチュエータの駆動は、前述のものと同様であり、説明は省略する。

【0032】次に、高速用エンジン側歯車25及び低速用エンジン側歯車27は、それぞれ変速機構出力軸37に直結された高速用出力軸歯車38及び低速用出力軸歯車39と噛み合っている。また、高速用出力軸歯車38はデフアレンシャルギア40と噛み合い、タイヤに動力伝達装置から出力されたトルクが伝達される。

【0033】ここで、高速用エンジン側歯車25が低速用エンジン側歯車27によりエンジン側に配置した理由を説明する。高速用エンジン側歯車25で走行している場合、エンジン回転数が低い場合エンジン気筒間のトルク変動が変速機構入力軸3に伝達され、変速機構入力軸3のねじれ振動が発生する。

【0034】よって、このねじれ振動を抑制するためには、変速機構出力軸にトルクを伝達する際、エンジンからトルク伝達歯車までの変速機構入力軸3の長さが短い方が有利である。

【0035】次に、電動機41の配置について説明する。電動機41は、変速機構入力軸3の延長線上の変速機構後方に配置し、電動機41の出力軸42に設けた電動機歯車43が変速機構出力軸37に設けられた電動機出力軸歯車44と噛み合っている。

【0036】電動機41を変速機構入力軸3の延長線上に配置した理由は、従来マニュアル変速機のスペースを有効利用するためである。つまり、本発明の動力伝達装置を用いて従来車両と同等の動力性能を実現する場合、電動機41及び発電機8のトルクアシストが可能となるため、変速機構部は2つの歯車列程度で十分である。よって、3列から5列の歯車列を削減することができるため、そのスペースに電動機41を配置することができる。

【0037】次に、前述の歯車の潤滑手法について説明する。油圧ポンプ9では、潤滑用の低油圧が生成され

る。この油は、潤滑用パイプ45を通り各歯車列の上側に導かれ、歯車の回転に伴い下側の歯車に順次供給される。

【0038】また、潤滑に用いられた油はオイルパン49に溜まり、溜まった油はフィルター（図示しない）およびオイル導入管52を介して油圧ポンプ9で吸い上げられる。

【0039】動力伝達装置のケースは、フロントケース46、ミドルケース47及びリアケース48に分かれており、ねじ（図示しない）により固定されている。前述の発電機8、歯車列、電動機41などは、3つのケースが分解された状態から組み付けられていく。

【0040】また、歯車列などの回転体とケース間、及び歯車列間にはボールベアリング（30と同様のもの）が設けられており、摩擦損失の増大による燃費悪化を抑制している。

【0041】また、ミドルケース47には、発電機8の出力軸回転数を検出する発電機用回転センサ50、電動機41の出力軸回転数を検出する電動機用回転センサ51が設けられている。

【0042】この電動機用回転センサ51は電動機出力軸歯車44のパルスを検出するため、電動機用回転センサ51を用いて電動機41の出力軸回転数を求めるためには、電動機歯車43とのギア比を用いて換算する必要がある。また、電動機用回転センサ51は車速にも適用できる。

【0043】図2は、図1に示した動力伝達装置を含むパワートレインの外観図である。エンジン52に動力伝達装置53が設けられている。この動力伝達装置53の上側に発電機8が取り付けられ、発電機8により油圧ポンプ9が駆動される。

【0044】また、動力伝達装置53の内部後方に電動機41が設けられている。これにより、従来のマニュアル変速機と同等のハイブリッド自動車用動力伝達装置が実現できる。

【0045】図3は、油圧ポンプを電動機により駆動する場合の構成図である。電動機41の出力軸42に油圧ポンプ54を設けた。本発明の動力伝達装置では、車両走行時、必ず電動機41の出力軸42が回転する。下り坂のような惰性走行時には、電動機41に電流を供給しなくても油圧ポンプ54が駆動できるため、車両の減速エネルギーを利用した油圧生成が可能になる。よって、油圧生成エネルギーが不要になり燃費低減が図れる。

【0046】図4は、本発明の他の実施の形態例に係るハイブリッド自動車用動力伝達装置の構成図である。図4に示すように、エンジン52のクランク軸（図示しない）に直結された変速機構入力軸3の後方にスペースがなく、電動機が配置できない場合の動力伝達装置である。

【0047】上記動力伝達装置では、スペース的に変速

機構入力軸3の下方に電動機56を設けることが最適であり動力伝達装置の小型化が図れる。この場合、変速機構出力軸37と電動機56の出力軸とに交差軸歯車57を設け、変速機構入力軸3及び変速機構出力軸37に直交する位置に電動機56を配置する。よって、電動機56の出力は、交差軸歯車57、高速用出力軸歯車38を介してディファレンシャルギア40にトルクが伝達される。

【0048】図5は、本発明の動力性能図である。本発明のパワートレインでは、領域Aは電動機及び発電機を組み合わせた、あるいは電動機のみによる走行になり、領域Bは領域Aの駆動力にエンジン出力を加えた走行、領域Cは領域A、Bの駆動力に電動機出力を加えた場合の駆動力である。

【0049】これら3つの領域の駆動力を全て加えたものが最大駆動力である。ここで、実線で囲まれた部分が燃費評価運転モード（例：10-15モード）で使用される領域である。この領域で燃費低減を図るためには、電動機による駆動とエンジンによる駆動で効率の良い方を選択する必要がある。

【0050】本発明の動力伝達装置を用いたハイブリッド自動車では、図5に示す駆動力配分が最適である。つまり、エンジン回転数が低く（1400rpm以下）、エンジントルクが小さい（最大トルクの半分以下）運転域では電動機で走行し、それ以外の運転域はエンジンで走行した方が燃費が低減できる。

【0051】また、前述した高速用歯車列と前記低速用歯車列のギア比は、エンジン回転数が1400rpm付近で切り替わるように設定されている。エンジンの始動時*

*には、エンジン始動用クラッチ7を滑らしてスムーズに始動することが重要である。もし、エンジン始動用クラッチ7がない場合は、変速機構入力軸3と変速機構出力軸37の回転数を一致させ、スリーブ29を移動して低速用歯車を締結する。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、従来マニュアル変速機をベースとして、変速用の歯車列を削減し、その削減したスペースに電動機を設け、さらに従来のスタータ取り付けスペースに発電機を配置した動力伝達装置とすることにより、従来のマニュアル変速機の大きさ内に発電機及び電動機を収めることができる。これにより、ハイブリッド自動車の動力伝達装置の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態例に係るFFハイブリッド自動車用動力伝達装置の構成図である。

【図2】図1に示した動力伝達装置を含むパワートレインの外観図である。

【図3】油圧ポンプを電動機により駆動する場合の構成図である。

【図4】本発明の他の実施の形態例に係るハイブリッド自動車用動力伝達装置の構成図である。

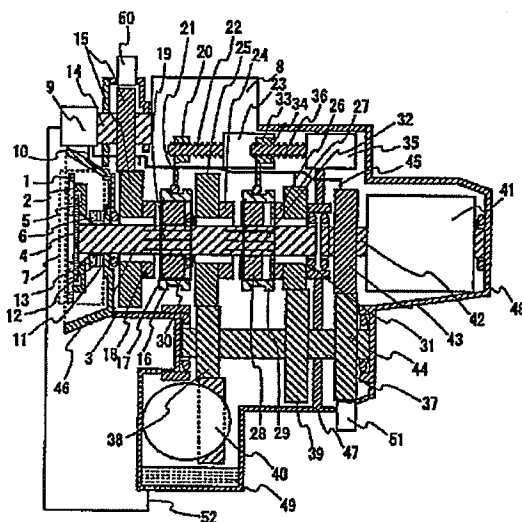
【図5】本発明の動力性能図である。

【符号の説明】

3…変速機構入力軸、7…エンジン始動用クラッチ、8…発電機、9…油圧ポンプ、15…発電機歯車対、16…発電機スリーブ、17…発電機ハブ、18…噛み合い歯車、19…複数の溝、41…電動機

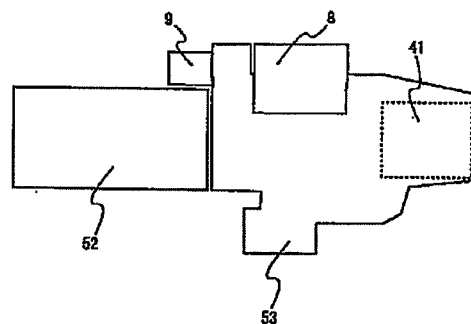
【図1】

図 1



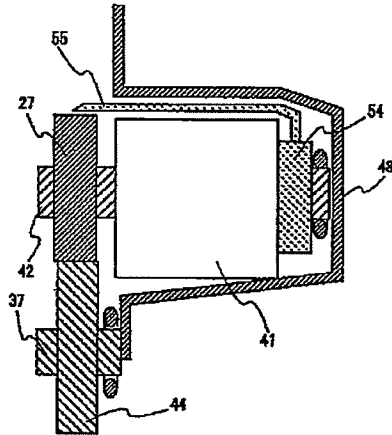
【図2】

図 2



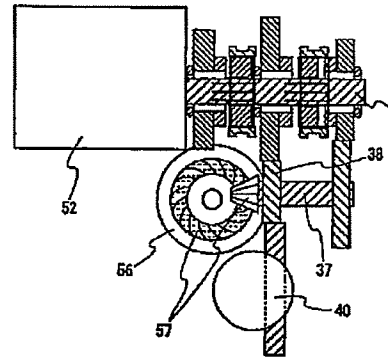
【図3】

図 3



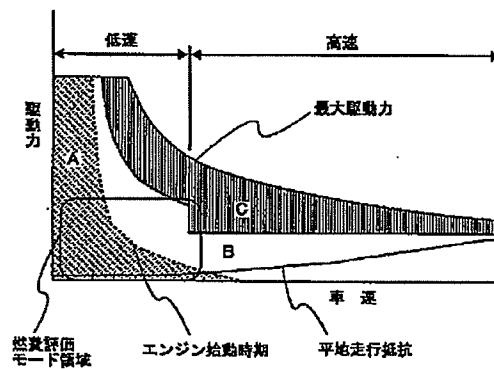
【図4】

図 4



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 萱野 光男
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 3D039 AA01 AA02 AA03 AA04 AA05
AB27 AC03 AC04 AC07 AC21
AC24 AC37 AC65 AC70 AC79
AD06 AD23 AD43 AD44 AD48
AD53
5H115 PA12 PG04 PI16 PI22 PI29
PI30 PU01 PU22 PU24 PU25
PU29 QA10 RB08 TB01